

**UNIVERSIDAD DE CHILE
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA**

GL 41B GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Requisitos: (GL 31 A/ME 46 E, (GF 31 A, GL 41 CS)/ (GF 40 A)

Unidades Docentes: 10 (3-3-4)

OBJETIVOS:

Generales:

- I. Comprender los conceptos y mecanismos generales de la deformación de rocas.
Analizar las estructuras primarias y secundarias principales de las rocas y sus características. Aplicar las relaciones existentes entre diferentes estructuras a la solución de problemas geológicos prácticos. Analizar diferentes ambientes tectónicos (estructurales).

Específicos

1. Representar gráficamente estructuras geológicas.
2. Analizar estadísticamente conjuntos de datos estructurales.
3. Reconocer los rasgos de simetría comunes entre estructuras originadas durante una misma deformación.
4. Deducir a partir de la simetría de las estructuras la posible orientación de los esfuerzos.
5. Deducir la orientación de elementos geométricos de las estructuras a partir de algunos elementos reales medibles en terreno.
6. Resolver problemas estructurales aplicando geometría del espacio.
7. Relacionar diferentes situaciones estructurales complejas con sus asociaciones de estructuras.
8. Describir a grandes rasgos las estructuras mayores de la corteza terrestre y los modelos tectónicos vigentes que explican su ubicación en la corteza.

PROGRAMA DE CLASES TEORICAS

I. INTRODUCCION

(1,5 hrs.).

- 1.1 Objetivos.
- 1.2 La Geología Estructural y las Estructuras.
- 1.3 El análisis Estructural.
- 1.4 Sobre el origen de las fuerzas tectónicas.
- 1.5 Relaciones entre Geología Estructural y otras Ciencias.
- 1.6 Relaciones entre la Geología Estructural y otras ramas de la Geología.
- 1.7 Textos de estudio y consulta.

II. ESTRUCTURAS PRIMARIAS

(1,5 hrs.)

- 2.1 Definición y generalidades.
- 2.2 Significado e importancia en el Análisis Estructural.
- 2.3 Estructuras primarias en rocas sedimentarias.
- 2.4 Estructuras primarias en rocas ígneas.
- 2.5 Discordancia y su significado.

III PRINCIPIOS MECANICOS DE LA DEFORMACION DE ROCAS

(4,5 hrs.)

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Concepto de stress
 - 3.2.1 Definición.
 - 3.2.2 Componentes de stress.
 - 3.2.3 Stress en un punto.
 - 3.2.4 El tensor de stress en dos y tres dimensiones.
 - 3.2.5 Los círculos de Mohr para stress.
 - 3.2.6 Estados de stress.
 - 3.2.7 Presión litostática, presión confinante.
 - 3.2.8 Stress desviatótico.
 - 3.2.9 Trayectorias de stress.
 - 3.2.10 El elipsoide de stress.

IV. CONCEPTO DE STRAIN O DEFORMACION

(4,5 hrs)

- 4.3.1 Definición.
- 4.3.2 Translación versus distorción.
- 4.3.3 Medición del strain.
 - 4.3.3.1 Strain longitudinal.
 - 4.3.3.2 Strain longitudinal
 - 4.3.3.3. Strain de cizalle: Cizalle puro y simple.
- 4.3.4 Strain homogéneo y heterogéneo.
- 4.3.5 El elipsoide de deformación.
- 4.3.6 El elipsoide de deformación versus el estado de stress.
- 4.3.7 Representaciones gráficas de strain homogéneos.

- 4.3.7.1 Diagrama de Ramsay.
- 4.3.7.2 Diagrama de Flinn.
- 4.3.7.3 Diagrama de Hsu.
- 4.3.8 Recorridos de deformación
- 4.3.9 Strain heterogéneo.

V. RESPUESTA DE LOS MATERIALES A LOS STRESSES (4,5 hrs)

- 5.1. Definiciones.
 - .5.1.1 Fábrica.
 - 5.1.2 Geneidad (homo y heterogeneidad)
 - 5.1.3 Tropía (iso y anisotropía).
- 5.2 Tipos de comportamiento.
 - 5.2.1 Elasticidad.
 - 5.2.2 Plasticidad.
 - 5.2.3. Viscosidad.
- 5.3 Materiales frágiles y materiales dúctiles.
- 5.4 Teorías de deformación.
- 5.5 El criterio general del Mohr.
 - 5.5.1 Navier-Coulom
- 5.6. El criterio de Griffith
 - 5.6.1 Mc Clintock-walsh
- 5.7 Disolución por presión

VI FACTORES QUE CONTROLAN EL COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES SOMETIDOS A DEFORMACION (3 hrs.).

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Presión Confinante.
- 6.3 Temperatura.
- 6.4 Tiempo.
 - 6.4.1 Velocidad de deformación.
 - 6.4.2 Reptación.
- 6.5. Líquidos intersticiales.
 - 6.5.1 Efecto físico-químico o de Rehbinder.
 - 6.5.2 Efecto mecánico o presión de fluido de poros.
- 6.6. Heterogeneidad y Anisotropía.

VII. APLICACION DE LOS RESULTADOS EXPERIMENTALES A LAS ESTRUCTURAS GEOLOGICAS (1.5 hrs.).

- 7.1 Fracturas de extensión y diaclasas, fracturas de cizalle y fallas.
- 7.2 Paso gradual entre comportamiento frágil y dúctil (frágil, frágil-dúctil y dúctil).

VIII LAS ESTRUCTURAS

(10.5 hrs.)

8.1 Introducción.

8.2 Diaclasas y fallas.

8.2.1 Fracturas de extensión y fracturas lúbridas.

8.2.1. Teoría.

8.2.2 Juegos y Sistemas.

8.2.3 Arquitectura.

8.2.4 Relaciones con otras estructuras.

8.3 Fallas

8.3.1 Zonas de cizalle frágil

8.3.2 Zonas de cizalle frágil-dúctil.

8.3.3 Zonas de cizalle dúctil.

8.3.4. Relaciones con otras estructuras.

8.4 Estructuras producidas por disolución por presión.

8.4.1 Teoría y cambios de forma y volumen.

8.4.2 Vetas y Vetillas.

8.4.3 Sombras de presión.

8.4.4 Estilotias.

8.4.5 Clivaje de disolución por presión.

8.5 Foliaciones.

8.5.1 Clivaje: Clasificación, origen y relaciones con otras estructuras.

8.5.2 Esquistosidad y bandeamiento metamórfico.

8.5.3 Relaciones con otras estructuras.

8.6 Lineaciones

8.6.1 Clasificación.

8.6.2 Relaciones con otras estructuras.

8.7 Pliegues.

8.7.1 Clasificaciones.

8.7.2 Mecanismos de plegamiento.

8.7.3 Teorías de plegamiento.

8.8.4 Relaciones con otras estructuras.

8.9.5 Plegamientos superpuestos.

8.10 Estructuras diapíricas.

IX ASOCIACIONES REGIONALES

(4.5 hrs.)

9.1 Modelo de tectónica global.

9.1.1 Expansión oceánica vs. subducción y obducción.

9.1.2 Márgenes activos y márgenes pasivos.

9.1.3 Acreción continental por subducción y por colisión.

9.2 Márgenes continentales activos.

9.2.1 Angulo de subducción.

9.2.2 Segmentación.

9.2.3 Distribución de los esfuerzos en el margen continental.

9.2.4 Deformación continua vs. fases tectónicas.

9.3 Tectónica global y evolución estructural en el margen continental.

9.3.1 Región de antearco: prisma de acreción, suturas.

9.3.2 Región del arco: cuencas de intraarco, (mega) fallas transcurrentes.

9.3.3 Región de tras-arco; cuenca de trasarco, inversión de la cuenca, cinturones plegados y fallados.

PROGRAMA DE LABORATORIO

I. Problemas geométricos en Geología Estructural

6.0 hrs.

1.1 Cálculo de espesores de capas, manteos reales, manteos aparentes.

1.2 Mapas topográficos, relaciones entre elementos, estructurales topografía, diseño de afloramientos.

1.3 Problema de los tres puntos, casos de vetas y fallas, cálculo de desplazamiento neto.

II. Proyecciones estereográficas

9.0 hrs.

2.1 Red de Schmidt, Red de Wulff, Red de Cloos.

2.2 Representación estereográfica de planos, rectas, etc.

2.3 Problemas de rotaciones.

2.4 Diagramas de densidades.

III. Análisis Estructural.

9.0 hrs.

3.1 Nomenclatura tectónica, ejes b, B, Círculo N, etc.

3.2 Diagramas NSO, B, etc., determinación de ejes de pliegues.

- 3.3 Análisis de la forma de los pliegues a partir de diagrama de densidades.
- 3.4 Análisis de plegamientos superpuestos mediante uso de red de Schmidt.

IV. Análisis de strain y stress. 9.0 hrs.

- 4.1 Casos prácticos de determinación de estado de strain en rocas.
- 4.2 Determinación de la orientación de ejes principales de stress en casos de fallas.
- 4.3 Análisis de deformación de cuerpos geológicos (fósiles).

V. Análisis estructural de mapas geológicos. 12 hrs.

- 5.1 Construcción de perfiles y estructuras y bloques diagramas.
- 5.2 Estudios de casos reales de cartografía geológica, reconstrucciones retrotectónicas e historia de la deformación.
- 5.3 Perfiles balanceados.

BIBLIOGRAFIA

Ramsay, J.G., Folding and fracturing of rocks. Mc Graw-Hill. 1967

Hobbs, B., Means W., Williams, P. An outline of structural Geology. John Wiley & Sons. 1976.

Price, N: J: Fault and joint development in brittle and semi brittle rocks. Pergamon Press. 1966.

Whitten, E:H:, Structural Geology of folded rocks. Rand. Mac Nally and Co. 1966.

Turner. F.J. y Weiss, C.E. Structural analysis of metamorphic tectonites. Mc Graw Hill, 1963.

Hills, E.S. Elements of Structural Geology. Methuen & Co. 1972.

Ramsay, J. G., and Huber, 1983 y 1987. The techniques of modern structural Geology. Academic Press, Vols. 1 y 2.